

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. (45) 공고일자 2006년07월19일
H01L 23/02 (2006.01) (11) 등록번호 10-0602462
(24) 등록일자 2006년07월11일

(21) 출원번호	10-2000-7012035	(65) 공개번호	10-2001-0043140
(22) 출원일자	2000년10월28일	(43) 공개일자	2001년05월25일
번역문 제출일자	2000년10월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1999/009020	(87) 국제공개번호	WO 1999/56316
국제출원일자	1999년04월26일	국제공개일자	1999년11월04일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 인도, 남아프리카,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 09/067,698 1998년04월28일 미국(US)

(73) 특허권자 테세라, 인코포레이티드
미국 캘리포니아주 95134 샌 호세 오처드 드라이브 3099

(72) 발명자 연구엔탄
미국캘리포니아주95051산타클라라레인애비뉴1769

미첼크레이그에스
미국캘리포니아주95051산타클라라제네바드라이브3343

디스테파노토마스에취
미국캘리포니아주95030몬테세레노그린우드레인16129

(74) 대리인 김태홍

김진희
김두규

심사관 : 배진용

(54) 마이크로 전자회로 어셈블리의 봉입 방법 및 그 봉입 시스템

요약

마이크로 전자회로 어셈블리는 일회용 프레임(72)을 사용하여 봉입다. 마이크로 전자회로 어셈블리(104)가 프레임에 의해 한정된 개구부(80) 내에 배치된다. 개구부는 밀봉층(110, 112)에 의해 덮여져서 프레임 및 밀봉층이 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 에워싼 폐쇄 영역을 정의한다. 봉입액은 상기 폐쇄된 영역으로 주입된다. 상기 프레임은 봉입 고정물과 따로 분리되며 경화 오븐에 지지된다. 경화 이후에 프레임은 따로 절단되어 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리가 서로로부터 절단된다. 상기 프레임은 경화시키는 동안 봉입 고정물에 지지될 필요는 없기 때문에, 이 공정은 높은 처리량을 얻었다.

대표도

도 3

명세서

기술분야

본 발명은 마이크로 전자회로 어셈블리의 봉입 방법 및 그 봉입 시스템에 관한 것이다.

배경기술

본원 명세서에 참고로 통합되어 기술하고 있는 참고 문헌, 예컨대, 미국 특허 번호 제5,659,652호, 제5,766,987호 및 제5,776,796호에서 기술하는 바와 같이, 마이크로 전자회로 어셈블리는 그 상부에 접촉부가 있는 반도체 칩 및 상기 반도체 칩의 접촉부에 전기적으로 접촉되는 단자가 있는 가요성을 갖는 시트형 유전체 소자와 같은 마이크로 전자회로 소자에 의해 제조될 수 있다. 이 가요성 유전체 소자는 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 상부 표면을 형성하며, 반면에, 상기 가요성 유전체 부품으로부터 거리를 두고 대향하고 있는 상기 반도체 칩의 표면은 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 하부 표면을 형성한다. 예컨대, 유전체막이 상기 반도체 칩의 전면 또는 접촉 지지면 상에 놓이는 곳에 반도체 칩의 후면이 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 하부 표면을 형성한다. 상기 마이크로 전자회로 어셈블리는 상기 반도체 칩으로부터 상기 시트 및 단자를 기계적으로 분리시키기 위해서, 상기 유전체막 및 상기 반도체 칩 사이에 일레스토머 또는 겔과 같은 탄성층을 포함할 수도 있다.

상술한 특허에서 기술된 바와 같이, 상기 탄성층은, 예컨대 상기 반도체 칩과 상기 시트 사이에 복수의 탄성 패드와 같은 다공층(porous layer)을 제공함으로써 형성될 수 있으며, 상기 단자를 전기적으로 상기 접촉과 연결하고, 이 결과로 나온 어셈블리를 경화 가능한 액체 봉입액과 봉입함으로써, 이 봉입액이 다공층에 침투하여 반도체 칩상의 접촉점에서의 연결을 덮을 수 있다. 탄성 재료를 형성하는 봉입액이 경화된 직후에, 다공층 내의 봉입액은 탄성층의 일부를 형성한다. 이러한 특성을 갖는 마이크로 전자회로 어셈블리를 만드는 데에 있어서, 봉입액을 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 상부 및 하부 표면에 사용하는 것을 피하는 것이 바람직하다. 즉, 봉입액을 유전체막 및 단자 상의 상부 표면 또는 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 후면을 한정하는 반도체 칩의 표면 상에 사용하는 것을 피하는 것이 바람직하다. 또한, 봉입액은 확실하게 다공층을 완전히 채우도록 하여 최종 어셈블리에 실질적으로 공간이 없는 탄성층을 제공하는 것이 바람직하다.

마이크로 전자회로 어셈블리 내에 봉입액을 사용하여 경화시키는 몇몇 유용한 방법이 공동으로 양도되었으며, 계류중인 미국 특허 출원 및 특허들에 제안되어 있다. 예컨대, 전술한 특허 제5,766,987호에서 개시한 바와 같이, 마이크로 전자회로 어셈블리에 포함되는 유전체막은 통상적으로 단자를 상기 반도체 칩에 전기적으로 접합하는 단계 동안 상기 접점에 접

근할 수 있도록 하는 개구 또는 "접합 윈도우"를 포함한다. 이러한 접합이 형성된 이후에 상부 덮개층은 유전체막의 상부 표면을 덮는 데에 사용될 수 있다. 통상적으로 몇몇 어셈블리들이 나란히 정렬되어 동일한 상부 덮개층은 몇몇 어셈블리의 상부 표면 상에 배치된다. 상부 덮개층은 접합 윈도우를 밀봉하며, 인접한 전자회로 어셈블리들의 유전체막들 사이의 공간들을 밀봉한다. 하부 덮개층은 전자회로 어셈블리의 하부 표면을 덮는 데에 사용된다. 상기 덮개층들 및 전자회로 어셈블리들은 고정물 내에 지지된다. 고정물 내의 포켓은 경화 가능한 액체 봉입액을 지지한다. 고정물을 진공 공급원과 연결함으로써, 덮개층들 사이의 공간이 평균 보다 낮은 압력이 된 이후에, 고정물이 경사지게 되어 액체 봉입액을 상기 덮개층들 사이에 쏟아 붓게 되며, 상기 덮개층의 위에는 봉입액이 경화되는 반면에 부품은 고정물 내의 적합한 곳에 남게된다. 상부 및 하부 덮개층은 봉입액을 보유하게 되며 이 봉입액이 반도체 칩의 하부 표면 또는 유전층의 상부 표면을 오염시키는 것을 방지한다.

전술한 미국 특허 제5,659,952호 및 제5,776,796호에서 언급한 바와 같이, 봉입액은 각각이 어셈블리의 주변 기기 주변에 노즐 또는 주사기를 사용하도록 할 수 있다. 예컨대, 미국 특허 제5,776,796호에서 나타낸 바와 같이, 복수의 전자회로 어셈블리가 단일 유전체막 부품을 사용하여 형성될 수 있으며, 일반적으로 몇몇 어셈블리의 유전체막을 구현하는 "테이프"로 언급될 수 있다. 상기 반도체 칩은 테이프에 부착되며, 테이프가 단자에 전기적으로 연결된다. 이러한 이유로, 봉입액 분포기에 연결된 봉침(niddle)은 개별적인 반도체 칩의 주변 어셈블리 주변에서 패턴을 그리는 데에 사용되어 봉입액이 각각의 반도체 칩과 유전층 사이의 공간으로 흘러 들어가도록 한다. 이 공정 동안 덮개층은 테이프 내의 접합 윈도우를 폐쇄하는 데에 사용된다. 또한, 이 공정 동안, 통상적으로 테이프는 프레임 내에 지지된다. 이 공정의 또 다른 변형 실시예에서, 프레임 및 테이프는 진공실 내에 배치되어 봉입액 분포 공정이 진공실 내에서 수행되는 반면에, 상기 전자회로 어셈블리들은 진공 상태에 놓이게 된다. 진공 상태가 끝나면, 상기 진공실은 정상의 분위기 또는 정상 보다 높은 분위기로 변경된다. 상기 대기압이 봉입액이 반도체 칩과 테이프 사이의 다공층 내로 유입되도록 한다. 또한, 조립 공정 동안 테이프를 지지하는 데에 프레임을 사용하는 것이 간편하다. 예컨대, 다공층을 형성하는 데에 사용되는 탄성 패드는 테이프가 프레임에 장착되는 동안 테이프를 덮도록 할 수 있는 반면에, 테이프가 프레임에 장착되는 동안 반도체 칩이 기계적으로 패드에 접합되도록 하고 전기적으로도 단자에 연결되도록 한다.

마이크로 전자회로 어셈블리의 생산에 있어서, 이와 같이 발전하였음에도 불구하고, 여전히 더 이상의 발전이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 일 특징은 마이크로 전자회로 어셈블리를 봉입하는 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 특징에 따른 방법은 상부 및 하부 표면을 갖는 프레임 내의 개구 내에 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 제공하는 단계 및 프레임의 개구에 걸쳐 연장되어 있는 프레임에 밀봉 연결된 상부 및 하부 밀봉층을 제공하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다. 상부 및 하부 밀봉층은 프레임과 함께 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 에워싼 폐쇄 공간을 한정한다. 따라서, 상부 및 하부 밀봉층은 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 표면에 걸쳐 연장하며, 또는 밀봉층의 한면 또는 양면이 마이크로 전자회로 어셈블리의 표면을 한정한다. 예컨대, 마이크로 전자회로 어셈블리가 탄성 테이프에 장착된 반도체 칩으로 형성되는 경우, 밀봉층 중 어느 한 면은 테이프를 포함하거나, 테이프 위의 놓인 개별적인 덮개층과 함께 테이프를 포함할 수도 있다. 예컨대, 프레임, 밀봉층 및 마이크로 전자회로 어셈블리는 고정물의 상부 및 하부 부품 사이에 프레임 및 밀봉층을 클램핑하여 고정물 내에 반쯤 매립될 수 있다. 프레임이 고정물 내에 반쯤 매립되는 한편, 액체 봉입액은 폐쇄 공간 내부로, 밀봉층 사이에, 그리고 마이크로 전자회로 어셈블리의 주변에 주입되고, 그 이후에 봉입액이 경화된다. 경화 이후에 마이크로 전자회로 어셈블리는 프레임으로부터 제거되고 서로 간에 절단된다. 통상적으로 프레임은 중합체 재료로 형성된 섬유 모양의 재료 또는 이들 재료의 조합으로 이루어진 배치가 가능한 장치이며, 프레임은 프레임으로부터 마이크로 전자회로 어셈블리를 제거하는 단계 동안에 파괴된다. 예컨대, 상기 프레임은 서로로부터 다수의 마이크로 전자회로 어셈블리를 절단하는 동일한 공정 동안 개별적으로 절단 될 수 있다.

프레임 및 밀봉층이 함께 액체 봉입액을 보유하기 때문에, 프레임 및 밀봉층은 봉입액이 주입된 이후에 고정물로부터 제거될 수 있다. 따라서, 봉입액이 이미 주입되어 있는 몇몇 프레임은 더 이상의 프레임들이 봉입액으로 채워지는 동안 경화될 수 있다. 이는 봉입액을 경화시키는 데에 필요한 연장된 시간의 기간 동안 봉입 고정물을 점유할 필요가 없는 것이다. 통상적으로, 이 폐쇄된 공간은 봉입액이 주입되기 전에 비워진다. 이는 빈공간이 없이 봉입액을 채울 수 있도록 한다. 예컨대, 밀봉층 중의 어느 하나의 밀봉층은 하나의 개구부를 포함할 수 있으며, 프레임이 봉입 고정물에 있는 동안 진공 상태가 상기 개구부를 통하여 인가된다. 진공 상태가 인가된 이후에, 봉침이 상기 개구부에 진입하여 봉입액이 상기 봉침을 통하여 주입될 수 있도록 한다. 봉침은 뒤로 후퇴하고 프레임은 봉입 고정물로부터 제거된다.

하기에 더 논의되는 바와 같이, 마이크로 전자회로 어셈블리 프레임 및 밀봉층을 제공하는 단계는 테이프가 프레임에 지지되어 있는 동안 몇몇 반도체 칩을 테이프에 접합하는 단계를 포함하며, 여기서, 밀봉층 중 어느 하나의 밀봉층은 그 위에

전기적인 전도 소자를 갖는 테이프를 포함한다. 즉, 조립 공정에서 사용되는 동일한 프레임이 봉입 공정에도 사용됨으로써, 더 이상의 처리를 단순화시킨다. 밀봉층은 전체적으로 또는 부분적으로 제거 가능하거나 또는 그 이외의 완료된 일부분의 마이크로 전자회로 어셈블리를 형성하도록 의도된 형상을 포함할 수 있다. 예컨대, 밀봉층은 완료된 소형 전자 장치 내에 열 확산기를 형성하는 열적 전도 구조물 및 완료된 마이크로 전자회로 어셈블리 내에 보호 구조물을 형성하는 패키징 부품을 포함할 수 있으며, 또는 이 둘 모두를 포함할 수 있다. 또한, 여기서 마이크로 전자회로 어셈블리는 예컨대, 광 발산기 또는 광 수신기와 같은 광학 활성 소자를 구현할 수 있고, 밀봉층은 완료된 마이크로 전자회로 어셈블리 내에서 광 윈도우로 동작하는 광 전송 소자를 구현할 수 있다.

본 발명의 더 이상의 특징에 따른 봉입 고정물은 상부 부품면 및 상부 부품면에 대향하는 개구부 통로를 포함하며, 상부 부품면은 개구부 통로와 진공 연결 연통한다. 상기 고정물은 말단 끝이 개구부 통로 내에서 위치하는 후퇴 공간과 말단부가 면을 넘어 돌출된 전진 공간 사이에서 동작하는 통로에서 미끄러지 듯이 장착되는 말단 끝을 포함하는 속이 빈 봉침을 포함할 수 있다. 또한, 고정물은 속이 빈 봉침에 연결된 봉입액 확산기, 상부 부품면에 대향하는 하부면을 한정하는 하부 고정 부품 및 고정 부품에 함께 힘을 가하도록 고정 부품과 결합할 수 있는 클램프를 포함할 수 있다. 상기 고정물은 상기 전술한 방법으로 사용될 수 있다. 봉입 고정물은 중앙 영역 및 이 중앙 영역을 에워싸고 있는 주변 영역을 갖는 하부 고정물을 포함한다. 주변 영역은 하부 부품면을 한정하며, 반면에, 리세스(recess)는 중앙 영역에 위치한다. 부유판은 하부 고정물의 리세스에 장착된다. 클램프는 고정 부품이 서로에게 압력을 가하여 프레임 및 밀봉층이 고정 부품들 사이에 클램프되어 정렬 되도록 한다. 상부 고정 부품에 대하여 하부 고정 부품의 부유판을 상향으로 바이어싱하는 수단이 고정물에 제공된다. 하기에 기술되는 바와 같이, 부유판은 마이크로 전자회로 어셈블리에 일정한 압력을 유지하여 봉입액을 주사하는 동안 바람직한 밀봉층의 평형 구조물이 유지되도록 한다.

본 발명의 또 다른 특징은 하기에 기술되는 바와 같은 복수의 프레임 및 고정물을 포함하는 봉입 고정물을 제공하는 것이며, 전술한 바와 같이, 프레임이 일렬로 나란하게 정렬되도록 배열시킨다. 상기 고정물은 봉입액이 각 프레임의 틈에 주입되도록 정렬되는 반면에, 프레임은 상기 부품과 상기 고정물 사이에 결합된다. 봉입 시스템은, 예컨대 봉입액이 주입된 이후에 프레임을 지지하기 위한 경화 오븐과 같은 경화 스테이션을 포함한다. 본 발명의 또 다른 특징은 상부 및 하부 표면 및 이를 통하여 연장된 개구부 및 프레임에 밀봉 연결되며, 폐쇄 영역 내에 배치된 복수의 마이크로 전자회로 어셈블리와 함께 폐쇄 영역을 정의하는 상부 및 하부 밀봉층을 갖는 전술한 바와 같은 프레임을 포함하는 반쯤 완료된 제품을 제공한다. 상기 제품은 경화된 또는 경화되지 않은 봉입액을 포함할 수 있다. 상기 반쯤 완료된 제품은 전술한 바와 같은 공정에 사용된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 주입 고정물 및 부품의 분해 조립도.

도 2는 도 1에 도시된 부품 및 고정물을 도시한 단면도.

도 3은 도 2에 도시된 부품 및 고정물을 확대된 배율로 일부분을 도시한 파편도.

도 4는 도 3의 라인 4-4를 따라 취한 파편 단면도.

도 5는 도 1 내지 도 3에 도시된 부품 및 고정물을 사용하여 본 발명의 일실시예에 따른 공정을 도시한 순서도.

도 6은 도 3과 유사하지만, 본 발명의 일실시예에 따른 공정의 일부분을 도시한 파편도.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공정에서 부품을 도식적으로 도시한 단면도.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 공정에서 부품을 도식적으로 도시한 단면도.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 공정에서 부품을 도식적으로 도시한 단면도.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부품을 도식적으로 더 도시한 단면도.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부품을 도식적으로 더 도시한 단면도.

도 12는 도 11의 부품으로부터 만들어진 완료된 마이크로 전자회로 어셈블리를 도식적으로 도시한 단면도.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 부분적인 프레임의 도식적으로 도시한 평면도.

도 14는 도 13의 라인 14-14를 따라 취한 단면도.

도 15는 도 13의 라인 15-15를 따라 도식적으로 취한 단면도.

도 16은 도 13 내지 도 15에서의 추가적인 부품과 연결된 부분 프레임의 도식적으로 도시한 단면도.

도 17은 도 16과 유사하지만, 공정에서의 더 뒤의 단계에서의 부품을 나타내는 도면.

도 18은 도 17과 유사하지만, 공정에서의 더 뒤의 단계에서의 부품을 나타내는 도면.

실시예

본 발명의 실시예에 따른 고정물은 상부 고정 부품(20) 및 하부 고정 부품(22)을 포함한다. 하부 고정 부품은 위 쪽으로 대향하는 하부 부품면(24)을 포함하며, 반면에 상부 고정 부품은 아래 쪽으로 대향하는 상부 부품면(26)을 포함한다. 하부 고정 부품은 아래 쪽에서부터 위로 돌출된 한 쌍의 정렬 핀(28, 30)을 갖는다. 상부 고정 부품은 정렬 구멍(32, 34)을 갖는다(도 2). 상기 핀들은 정렬 구멍에 끼워서 고정 부품을 수평 방향에서 이전에 선택된 정렬로 유지할 수 있지만, 고정 부품은 수직 방향에서 서로에 대하여 그리고, 서로로부터 떨어져 이동한다. 도 2에 도식적으로 도시된 클램프(36)는 고정 부품들 사이에 결합되도록, 그리고 고정 부품들이 서로에 대하여 압력을 가하도록 정렬된다. 클램프(36)는, 예컨대 종래 형태의 클램프일 수 있으며, 기계적으로 또는 예컨대, 축압 또는 스큐류압과 같은 유압으로 작용하는 형태의 클램프일 수 있다. 또는, 클램프(36)는 상부 고정물 내에 있는 구멍(39)을 통해 연장되어 하부 고정 부품(22) 내의 구멍(41)에 일정 간격으로 삽입된 나사를 포함할 수 있다. 도 1 및 도 2에 하나만의 나사(37)가 도시되어 있지만, 실질적으로 복수의 나사 및 나사 구멍이 고정 부품의 주변에 분포될 수 있다.

하부 고정 부품(22)은 표면(24)에 개방되어 있으며 상기 표면으로부터 하부 고정 부품의 하향으로 연장된 리세스 또는 방(38)을 포함한다. 통로(40)는 리세스(38)로부터 하부 고정물의 측면으로 연장한다. 예컨대 공기 입력 밸브(44)를 통해 압력 공기 제공부(42)에 연결하기 위하여 파이프 나선줄과 같은 표준 나선줄을 통로(40)에 제공한다. 또한, 블리드 밸브(46)는 통로(40)와 대기 사이에 연결된다. 다이 지지판에 속하는 부유판(48)은 리세스(38)와 가깝게 고정된다. 다이 지지판 또는 부유판(48)은 상부 표면(50)을 갖는다. 공기 공급원(42)으로부터 통로(40)를 통하여 인가된 공기는 부유판(48)과 상향으로 바이어싱 될 수 있다. 또 다른 바이어싱 장치가 사용될 수 있다. 예컨대, 스프링이 다이 지지판 및 하부 고정물 사이에 사용될 수 있다. 다이 지지판을 상향으로 밀어 올릴 수 있는 다른 어셈블리, 예컨대, 전자기 바이어싱 어셈블리 또는 중력 작용 바이어싱 어셈블리 등도 사용될 수 있다. 일반적으로 삼각형 O-링(52)을 형성하고 있는 하부 개스킷이 하부 부품 표면(24) 내의 홈에 장착될 수 있다.

상부 고정 부품(20)은 상부 부품 표면(26)과 아래로 대향하는 홈 내에 장착된 유사한 상부 개스킷(54)을 갖는다. 봉침 통로(56)는 상부 고정 부품(20)을 수직으로 통과하여 연장하며, 상부 고정 부품 표면(26)에 개방된 말단 끝을 갖는다. 말단 O-링(58)은 통로의 말단 끝에서 통로(56)를 에워싼다. O-링은, 예컨대 고무와 같은 탄성 재료로 구성되며, O-링이 압력을 받지 않은 상태에서 상부 고정 소자 표면을 약간 넘어 돌출한다. 일반적으로 유사한 인접 O-링(60)은 상부 부품 표면(26)으로부터 멀리 떨어진 위치에서 통로(56)를 포위하며, 따라서, 통로의 말단 끝으로부터 멀리 떨어져 있게 된다. 진공 유입구(62)는 유사 및 말단 O-링 사이의 위치에서 통로(56)와 교차하여 연통한다. 진공 공급원(63)은 진공 유입구(62)와 연결된다. 진공 공급원(63)은 진공 라인 설비이거나, 전용 진공 펌프 및 종래 형태의 수신기일 수 있다. 진공 공급원(63)은 제어 밸브(65)를 통하여 진공 유입구(62)와 연결된다. 제어 밸브는 유입구를 진공 공급원 또는 대기 상태 중 어느 하나와 선택적으로 연결하도록 배치되어 진공 상태가 선택적으로 인가되고 공급되도록 할 수 있다.

말단 끝(66)을 갖는 속이 빈 봉침(64)은 O-링(58, 60)에 미끄러지 듯이 삽입되어 도 3의 점성에서 도시된 앞선 위치와 도 3의 66'로 표시된 상부 고정 부품 표면(26)으로부터 봉침의 끝이 후퇴한 후퇴 위치 사이에서 상기 봉침이 이동할 수 있다. 봉침(64)은, 예컨대 종래의 큰 게이지 대 게이지 봉침과 같은 큰 피하 주사기일 수 있다. 상기 봉침은 봉입액 분포기(67)에 연결되어 있다. 분포기는 봉침 및 압력을 봉입액에 가하거나 이러한 압력을 푸는 데에 사용되는 제어 가능한 압력 공급원(68)에 연결된 실을 포함한다. 동력 어셈블리(70)는 분포기(67)에 연결되어 봉침(64)에 연결된다. 동력 어셈블리는 봉침을 위로 미끄러지게 하고 고정물에 대하여 상대적으로 아래로 미끄러지도록 배열된 전기적인, 기압에 의한, 기계적인 또는 다

른 전력에 의해 동작하는 연결일 수 있다. 또한, 이 동력 어셈블리는 분포기 또는 봉침 상에 장착된 핸드 그립 어셈블리 또는 이들 사이에 통합되어 형성되어 구동자가 도 3에 도시된 후퇴한 또는 앞선 위치 사이에서 분포기 및 봉침을 이동시킬 수 있다.

또한, 상기 시스템은 다수의 일회용 프레임(72)을 포함한다. 상기 하나의 프레임만이 도 1 내지 도 3에 각각 도시되어 있지만, 상기와 같은 다수의 프레임이 실질적으로 사용될 수 있다. 이 공정과 관련하여 하기에 더 상세하게 기술하고 있기 때문에, 각 일련의 마이크로 전자회로 어셈블리들은 하나의 프레임에서 상기 공정에 의하여 처리되며, 상기 프레임은 상기 처리 공정의 끝에 가서는 파괴된다. 상기 프레임은 다수의 처리 공정에 걸쳐 연속적으로 처리된다. 각 프레임(72)은 상부 표면(76)을 정의하는 구조물, 하부 표면(78)(도 3) 및 상부와 하부 표면 사이의 상기 구조물에 걸쳐 연장하는 일반적인 직사각형 개구부(80)를 포함한다. 또한, 각 프레임은 프레임을 통과하여 하부 고정 부품의 정렬 핀(28, 30)의 위치에 대응하는 위치로 연장하는 정렬 구멍(75)을 갖는다. 또한, 각 프레임(72)의 구조물은 개구부(80)의 하나의 끝단에 인접한 상부 표면 구조물(74) 내로 연장하는 봉침 정렬 구멍(82)을 한정한다. 봉침 정렬 구멍은 게이트 채널(84)을 통하여 개구부(80)와 연통한다. 도 3 및 도 4에 잘 도시된 바와 같이, 봉침 정렬 구멍은 상부 표면으로부터 상기 구조물 내부로 연장하는 원형 내경이다. 게이트 채널은 봉침 정렬 구멍의 직경과 동일한 폭을 가지므로, 봉침 정렬 구멍과 게이트 채널은 함께 U형 개구부를 형성한다. 예컨대, 봉침 정렬 구멍 또는 내경(82)은 직경이 대략 2.54mm 정도일 수 있다. 이 프레임은 상대적으로 단단한 재료로 형성되지만, 예컨대 종이 패놀릭 합성물과 같은 저렴한 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 예컨대, 섬유 강화 에폭시와 같은 다른 중합체 및 섬유질 재료가 사용될 수 있다. 프레임은 상대적으로 낮은 질량 및 상대적으로 낮은 특정 열을 가져서 꾸준히 가열될 수 있는 것이 바람직하다. 이 프레임은, 예컨대 낮은 가격의 스탬핑, 다이 절단 또는 주입 주조와 같은 대량 생산 공정에 의해 생산하는 것이 바람직하다.

본 발명의 일실시예에 따른 공정에서, 전술한 바와 같은 다수의 일회용 프레임(72)은 "테이프(86)"로 언급된 유전막과 함께 조립된다. 각 테이프는 직선 열 내에 정렬된 다수의 집합 영역을 갖는다. 각 집합 영역에서, 테이프는 테이프의 상부 표면(90)에 노출된 일련의 전기적으로 전도성의 금속성 단자(88)를 갖는다. 따라서, 단자(88)는 상부 표면 상에 배치될 수 있으며, 또는 테이프 내에서 후퇴하여 배치될 수도 있고, 단자가 상부 표면에 노출되도록 제공된 구멍들(도시되지 않음)이 제공된 테이프의 하부 표면 상에도 배치될 수도 있다. 또한, 각 테이프는 단자 및 테이프를 통해 연장하는 일련의 집합 윈도우(94)에 연결된 다수의 전기적으로 전도성의 탄성 금속성 리드선(92)을 테이프의 상부 표면(90)과 하부 표면(96) 사이에 갖는다. 테이프는, 예컨대 테이프의 표면을 따라 연장하는 금속 트레이스와 같은 추가적인 전도성 형상 또는 단자 및/또는 리드선과 교차 연결된 테이프 내의 하나 이상의 층 및 접지 또는 전력면을 포함한다. 공동 양도된 미국 특허 제5,679,977호, 제5,679,977호 및 제5,518,964호에서 기술된 바와 같이, 집합 영역은 광폭 변형 구조물을 가질 수 있다. 예컨대, 도 3에 도시된 특정 집합 영역은 테이프의 중앙부 상에 배치된 단자를 가지며, 상기 중앙부로부터 바깥으로 돌출된 리드선(92)을 갖는 "팬인(fan-in)" 정렬이다. 리드선이 단자로부터 내부로 돌출된 소위 팬아웃 구조물 및 이들 방법의 조합이 사용될 수도 있다. 테이프가 제조되는 경우, 각 리드선이 테이프에 영구적으로 연결된 제1 말단 및 테이프에 조립 가능하게 연결된 집합 윈도우의 반대편 상에 있는 제2 말단을 갖는 것이 바람직하다.

각 테이프(86)는, 예컨대 테이프를 접착 테이프(도시되지 않음)로 프레임에 접합하는 방법과 같은 편리한 방법으로 프레임(72)에 접합된다. 높은 정밀도는 테이프를 프레임 상에 배치시키는 데에는 필요하지 않다. 각 테이프(86)의 엣지는 일부분의 프레임(72)을 덮는다. 이 공정의 다음 단계에서, 탄성 패드와 같은 탄성 패드들은 경화 가능한 탄성 합성물을 스탬핑 프린팅하고, 부분적으로 또는 전체적으로 이 탄성 합성물을 경화함에 의하여 각 집합 영역에서 테이프의 하부 표면(96) 상에 사용된다. 이들 패드(98)들은 다공을 제공하는 패드들 사이의 채널과 함께 각 집합 영역에서 다공 구조물 또는 층을 형성한다. 다이 집합 단계에서, 반도체 칩(100)은 각 집합 영역의 탄성 패드(98)와 접합된다. 반도체 칩은 반도체 칩 상에 접합점(102)을 갖는 반도체 칩의 전면을 테이프에 대향하며, 반도체 칩의 후면(106)이 테이프로부터 거리를 두고 대향하도록 접합된다.

각 집합 영역에서의 이 리드선(92)은 상기 집합 영역에서 반도체 칩의 접합점(102)에 접합된다. 집합 공정은 종래의 탭(TAB) 집합 또는 종래 기술의 접합점으로까지 리드선을 연장하는 부분을 형성하는 종래 기술의 와이어 집합을 이용하는 것을 포함할 수 있다. 그러나, 집합 공정은 전술한 공동 양도된 특허 및 공개에서 설명한 바와 같이 수행되는 것이 바람직하다. 예컨대, 집합 공정은 집합 윈도우(94)를 통해 도구를 삽입하여 테이프로부터의 각 리드선의 어느 하나의 말단을 떼어내고 이 떼어낸 말단을 반도체 칩의 접합점에 접합하여 수행될 수 있다. 이 결과로 나온 반쯤 완료된 제품은 다수의 나란히 정렬된 다수의 반도체 칩 어셈블리(104)를 갖는다. 상기 각 반도체 칩 어셈블리는 하나의 반도체 칩(100) 및 테이프(86)의 영역을 포함한다. 반도체 칩은 프레임(72)의 개구부(80) 내에 배치된다. 각 반도체 칩의 후면은 각 반도체 칩 어셈블리의 하부 표면을 형성하는 반면에, 테이프의 상부 표면은 마이크로 전자회로 어셈블리의 상부를 형성한다. 마이크로 전자회로 어셈블리의 상부 표면은 프레임의 상부 표면(76)에서 위쪽으로 대향하여 프레임의 상부 표면과 공면 또는 거의 공면을 형성한다. 마이크로 전자회로 어셈블리의 하부 표면은 아래쪽으로 대향하여 프레임의 하부 표면과 공면 또는 거의 공면을 형성한다.

리드선이 접합된 이후에, 상부 덮개층(110)은 각 테이프의 상부 표면 및 테이프를 포함하는 테이프 프레임(72)의 상부 표면(76)에 씌워진다. 따라서, 상부 덮개층은 모든 다수의 전자회로 어셈블리들의 상부 표면을 덮어 씌우게 된다. 상부 덮개층은 일반적으로 뿔납 마스크층으로 사용되는 형태의 중합체 시트일 수 있다. 통상적으로, 상부 덮개층은 테이프 및 프레임의 표면에 접합할 수 있는 접착제를 갖는다. 상부 덮개층은 단자의 접근 능력을 유지하기 위하여 단자(88)와 함께 등록된 구멍을 포함할 수 있다. 또한, 이 구멍은 층을 부착한 이후에 광 결상 처리 또는 레이저 제거에 의하여 상부 덮개층에 형성될 수 있다. 그러나, 상부 덮개층은 각각의 접합 윈도우(94) 상에 밀봉을 형성하며, 테이프의 엣지 주위에 그리고 개구부(80)의 엣지 주위에 밀봉되도록 한다. 또한, 상부 덮개층은 프레임 내의 봉침 정렬 구멍(82)과 함께 등록되어 있는 봉침 정렬 구멍을 통해 연장된 봉침 구멍(91)을 갖는다. 유사한 하부 덮개층(112)이 마이크로 전자회로 어셈블리의 하부 표면, 즉, 반도체 칩(100)의 후방 표면 상에, 그리고, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리와 관련된 테이프 프레임의 하부 표면(78) 상에도 덮여진다. 하부 덮개층은 구멍을 가지지 않는다. 따라서, 상부 및 하부 덮개층은 상부 및 하부 밀봉층으로서 동작한다. 또한, 테이프는 일부분의 상부 밀봉층을 형성한다. 프레임을 갖는 상부 및 하부 밀봉층은 마이크로 전자회로 어셈블리를 포위하는 폐쇄 공간을 정의한다.

전술한 동작은 다수의 프레임(72) 및 관련된 테이프 상에서 연속하여 수행되어 프레임이 차례로 처리된다. 따라서, 전술한 바와 같이 일련의 마이크로 전자회로 어셈블리 및 덮개층을 이송하는 일련의 프레임(72)이 봉입 고정물에 나타나 있다. 이 봉입 고정물은 주기적으로 동작한다. 동작의 각 사이클에서, 관련된 마이크로 전자회로 어셈블리, 테이프 및 덮개층을 갖는 소정의 프레임은 봉입 고정물에 의해 봉입 고정물에 나타나며 처리된다. 각각의 상기 프레임은 봉입 고정물 내에 배치되는 한편, 상부 및 하부 고정 부품(20, 22)은 서로로부터 분리되어 배치된다. 프레임 내에 있는 정렬 구멍(75)은 하부 고정 부품의 핀(28, 30)에 정렬되고 프레임은 하부 고정 부품 상에 배치되어 하부 표면(78)이 하부 고정 부품에 대향한다. 하부 덮개층(112)은 하부 부품(24)과 하부 고정 부품의 개스킷(52) 사이에 결합된다. 상부 고정 부품은 프레임 상에 배치되고 배치 핀(30, 28) 상에서 아래로 진행하여 상부 소자 표면(26) 및 상부 소자 개스킷(54)이 상부 덮개 층에 결합되도록 한다. 클램프(36)(도 2)는 고정 부품이 서로에 대향하도록 동작한다. 이는 강제적으로 개스킷(52, 54)이 덮개층과 결합하도록 하여 고정 부품 사이의 프레임 및 덮개층에 압력을 가한다. 이는 프레임을 갖는 덮개층의 밀봉 결합을 유지하는 데에 도움이 된다. 상부 고정 소자가 하부 고정 부품에 대향하여 아래로 움직이면, 봉침 통로(56) 주위의 말단 O-링(58)은 상부 덮개층(110)을 밀봉 결합시킨다. 봉침 정렬 구멍(82)은 봉침 통로(56)와 정렬된다. 그러나, 봉침 정렬 구멍(82)은 상대적으로 작은 직경을 가지기 때문에, 프레임은 인접 O-링(58)에 의하여 결합된 영역에서 여전히 상부 덮개층을 지지한다. 공기 공급원(42) 및 밸브(44, 46)는 압축 공기가 리세스(38)로 직접 공급되어 부유판 또는 하부 다이 지지판(48)이 하부 덮개 층에 대향하여 위로 힘이 가해지도록 동작한다. 따라서, 부유판은 이 반도체(100)을 위로 힘을 가하여 가압 상태에 있는 탄성 패드(98)를 배치시키며, 단자(88) 및 덮개층(110)은 실질적으로 평면인 구조물에서 상부 소자 표면(26)에 대향하여 놓이게 될 것이다.

이 고정물이 다른 하나의 고정물과 결합하는 반면에, 봉침(64)은 말단이 66'의 위치에 있는 후퇴된 위치에 지지된다. 고정물이 결합되고 덮개층과 프레임이 고정물과 개스킷 사이에서 일정 압력 상태에 노출된 이후에, 진공 공급원(63) 및 밸브(65)에 의해 유입구(62)에 진공 상태가 인가된다. 이 시간에 유입구는 봉침 통로와 연통하여 상부 덮개층 내에 있는 구멍(91)을 통하여 덮개층 사이에서 폐쇄 공간과 연통하게 된다. 공기는 봉침에 의해 형성된 구멍을 통하여 덮개층들 사이의 폐쇄 공간으로부터 비워진다. 이 동작은 다공층으로부터, 즉 반도체 칩 어셈블리의 개별적인 탄성 패드(98)들 사이의 공간으로부터 공기를 제거한다. 다수의 공정에서, 상부 덮개층은 구멍(91) 없이 제공될 수 있다. 비우는 단계 이전에, 봉침은 앞선 위치로 진행한다. 말단 끝(66)은 말단 O-링(58) 내의 덮개층을 뚫어 구멍(91) 배치를 형성하며, 여기에서, 봉침은 후퇴하여 전술한 바와 같이 진공 상태가 인가된다.

상기 공간이 비워진 이후에, 다시 봉침은 전진된 위치에 배치되어 말단 끝(66)이 도 3에 점선으로 도시된 바와 같이 배치되도록 한다. 구멍(91)의 직경은 봉침의 외측 직경 보다 약간 더 작아서 봉침이 구멍(91)에서의 덮개층(110)과 역지로 끼워 맞춰진다. 분포기(67)(도 1)는 액체 봉입액이 봉침을 통하여 봉침의 말단 끝(66)의 밖으로 나가도록 동작한다. 유동하는 봉입액은 봉침 정렬 구멍을 통과하고 게이트 채널(84)를 통과하여 프레임의 개구부(80) 내의 덮개층들 사이의 공간 내로 도달한다. 봉입액은 소형 전자 부품들 사이의 공간을 채우고 각 마이크로 전자회로 어셈블리의 다공층 내의 공간을 채운다. 폭 넓은 다양한 봉입액이 사용될 수 있지만, 봉입액이 유전체 일레스토머 또는 젤 내에서 경화되도록 정렬된 액체 합성물인 것이 바람직하다. 특히, 실리콘 합성물인 것이 바람직하다. 실리콘 봉입액 중에서도 미시간주, 미드랜드의 다우 코닝사의 상품명 DC-577, DC-6820 및 DC-7010으로 판매되는 봉입액을 사용하는 것이 바람직하다. 합성물은 열에 노출시켜 활성화 될 수 있는 경화제를 포함하는 것이 바람직하다. 경화되지 않은 상태에서는 이 합성물은 어느 정도의 텍소트로피(휘젓거나 흔들면 플로이드로 되고, 정지하면 다시 반고체 상태로 되는 젤의 특성, 젤의 요변성(搖變性))를 갖는다. 즉, 이 합성물은, 예컨대 단기간 동안 방해받지 않은 채로 남도록 하는 합성물과 같은 뉴턴 액체(전단 응력이 전단면에 수직인 방향으로 속도 구배에 선형으로 비례하는 플로이드)가 아니며, 시간에 의존적인 흐름 특성을 갖는다. 상당한 양의 응력이 이 합성물에 가해져서 이 합성물이 반드시 다시 유동하도록 할 것이다. 텍소트로피 특성은, 예컨대, 실리콘과 같은 양호하

게 분리된 고체 필터의해 겔 합성물에 부여된다. 통상적으로, 대략 689KPa 이상의 압력 및 전형적으로 대략 1034KPa의 압력이 분포기(67)에 의해 봉입액에 제공된다. 이 압력은 이 합성물을 봉침을 통과하여 전단 응력을 이 재료에 가하여 텍소트로피 설정을 파괴한다. 따라서, 이 재료가 제공되는 사이에 이 합성물은 덮개층들 사이의 공간 내로 자유롭게 흘러 들어가 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리의 내부 및 주위로 자유롭게 흘러 들어간다. 분포기에 의해 제공된 이 압력은 해제되어 봉침이 후퇴한 위치(66')로 후퇴한다. 이 지점에서 부유판(48)에 인가된 바이어스 전압이 해제되며, 고정 부품은 클램프되지 않고 서로로부터 분리되어 프레임이 고정물로부터 제거되도록 한다. 프레임이 봉입 고정물에서 제거되는 경우, 덮개층 및 프레임은 봉입액을 제한한다. 봉침에 의해 형성된 구멍은 이론적으로 봉입액의 유출 경로를 제공한다. 그러나, 봉입액의 텍소트로피 특성은 봉입액이 구멍으로 유출되는 것에 저항하기에 충분한 정도로 구성된다. 또한, 덮개층은 튀로 튀겨져 나오는 경우가 있으므로, 봉침이 제거된 이후에 시간에 따라 최소한 부분적으로 덮개층을 밀봉해야 한다. 추가적으로 봉입액이 유출되지 않도록 하기 위하여, 봉침에 의해 남겨진 구멍은, 예컨대 네일형 중합체 부품 또는 그 이외는 하나의 접착 테이프로 덮여질 수 있는 일회용 플러그에 의해 삽입될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 봉침에 의해 남겨진 구멍은 이 구멍에서 봉입액을 경화시키고, 나머지 봉입액이 경화되기 이전에 구멍을 일시적으로 밀봉하기 위한 촛점이 맞추어진 적외선 램프에 의해 강도에 증속되고 부분적으로 가열되는 경향이 있을 수 있다. 봉입 고정물을 포함하여 추가적인 프레임이 이전 단계에서 처리되었지만, 반면에 이전에 봉입 프레임은 경화되었다.

각 프레임이 봉입 고정물로부터 제거되자마자, 각 프레임은 봉입액을 경화시키기에 충분한 온도, 통상적으로 대략 80-150℃로 가열시키는 경화 오븐 내로 전송되어 봉입액을 경화시키기에 충분한 시간 동안 경화 오븐 내에 유지된다. 통상적으로, 각 프레임은 대략 30분 내지 120분 동안 경화 오븐에 남아 있어야만 한다. 그러나, 각 프레임은 봉입 고정물로부터 제거되어 봉입 고정물로부터 개별적으로 경화되기 때문에, 봉입 고정물은 이전에 봉입 고정물이 프레임이 경화되는 동안 연속되는 프레임을 봉입하는 데에 사용될 수 있다. 또한, 이 프레임들은 상대적으로 낮은 열적 질량을 가진다. 따라서, 봉입 고정물이 없는 이 프레임은 소정의 오븐이 모든 봉입 고정물을 가열할 수 있는 것보다 더 빠르게 경화 오븐에서 정적 온도를 가져야만 한다. 봉입액은 덮개층 및 프레임에 의해 제한되기 때문에, 봉입 고정물에는 쉽게, 그리고 전체적으로 봉입액이 없게 된다. 이는 비싸며 힘이 드는 봉입 고정물의 청소에 대한 필요성을 절감시킨다.

각 프레임이 충분한 시간 동안 경화 오븐에 유지되는 경우, 프레임은 제거되어 절단 단계로 옮겨진다. 절단 단계에서, 프레임, 덮개층 및 테이프는 별개로 분리되어 개별적인 유닛(120)으로 남겨진다. 통상적으로, 각 유닛은 하나의 반도체 칩 및 관련된 영역에서 상기 반도체 칩에 연결된 이 단자를 갖는 테이프의 관련된 영역을 포함한다. 그러나, 반도체 칩을 통해 만들어진 반도체 칩 및 상호 연결의 특성 의존하기 때문에, 각 유닛은 동일한 또는 다른 형태의 2 개 이상의 반도체 칩을 포함한다. 각 유닛은 패키징된 하나 이상의 반도체 칩을 제공한다. 이 유닛은 기관 상의 접점 패드에 접합된 단자를 갖는 회로 기관 또는 다른 기관에 장착될 수 있다. 하부 덮개층은 더 양호한 전송을 위하여 반도체 칩의 후면에 노출시킴으로써 제거될 수 있다. 종래의 열 싱크 또는 열 전송 어셈블리가 반도체 칩의 후면에 부착될 수 있다. 또는 하부 덮개층이 원위치에 남겨질 수 있다. 상부 덮개층은 마이크로 전자회로 어셈블리의 상부 표면상의 땀납 마스크로서 원위치에 남아 있을 수 있다. 이 프레임 및 일부분의 봉입층은 절단 공정 동안 별개로 절단되어 버려지는 스크랩 조각(122)을 만들어 낸다.

전술한 형상의 다수의 변형 및 조합이 본 발명을 벗어나지 않는 한도 내에서 사용될 수 있다. 단지 예컨대, 그리고, 프레임 자체의 구조물을 통과하여 연장되어 있으며, 각 프레임(72)이 프레임의 엣지 및 프레임의 개구부(80) 사이에 있는 하나 이상의 내경 또는 구멍에 제공될 수 있다. 진공 상태는 이러한 구멍을 통하여 인가되어 봉입액이 이 구멍을 통하여 개구부 내로 주입되도록 할 수 있다. 또는, 봉침 정렬 구멍(82) 및 게이트 채널(84)은 생략될 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 봉침(64')은 프레임의 개구부(80) 내의 위치에서 2 개의 인접한 마이크로 전자회로 어셈블리 사이에 있는 덮개층 내의 구멍(57)과 테이프(86') 내의 정렬 구멍(69)에 걸쳐 있는 덮개층 사이의 공간 내에 유입되도록 배열될 수 있다. 구멍(57, 69)은 테이프 끝단의 덮개층 내에 미리 형성될 수 있으며, 이경우에 있어서, 무딘 봉침(64)이 사용될 수 있다. 유사한 무딘 봉침이 도 1 내지 도 5의 실시예에 사용되고 있으며, 여기서, 덮개층에 사전 형성된 구멍을 제공한다.

도 7에 도시된 바와 같이, 하부 밀봉층은, 예컨대 절단 단계 이후에 마이크로 전자회로 어셈블리와 함께 남겨질 금속판(112')과 같은 열적 전도막 또는 전도판을 포함한다. 마이크로 전자회로 어셈블리의 하부 표면, 즉 반도체 칩(100')의 후면(106')은, 예컨대 실리콘-실리카 합성물 또는 금속으로 채워진 합성물(도시되지 않음)과 같은 열적 전도성 다이 접합 접착제를 사용하여 전도성 밀봉층(112')에 열적으로 접합되는 것이 바람직하다. 접착체는 덮개층이 덮여지기 전에 밀봉층 또는 반도체 칩의 표면 중 어느 하나 상에 사용될 수 있다. 또한, 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리(104')는 반도체 칩을 에워하고 있는 링(101) 또는 지지 구조물을 포함한다. 탄성 패드 또는 다공층(98')이 반도체 칩과 유전층 사이에 제공되거나, 테이프(86')가 링과 테이프 사이에 제공된다. 따라서, 반도체 칩과 유전층 사이의 봉입액에 의해 형성된 탄성층은 링과 유전층 사이로 연장된다. 봉입 이후에, 절단 단계는 관련된 링 및 반도체 칩과 링을 위에 놓여 있는 일부분의 테이프를 갖는 각각의 반도체 칩이 남겨지도록 수행된다. 대부분의 테이프는 팬아웃 구조물 또는 팬인/팬아웃 구조물 내에 추가적인 단자

에 사용하는 공간을 제공한다. 이 링은, 예컨대 실리콘 또는 폴리비디움 또는 단단한 중합체와 같은 비교적 단단한 재료로 형성될 수 있다. 또는, 이 링은, 예컨대 캐피시터, 저항 또는 추가적인 반도체 소자와 같은 하나 이상의 전자 소자를 포함할 수 있다.

도 8에 도시된 바와 같이, 하부 밀봉층은 개별적인 반도체 칩을 받아 내기 위한 포켓(113)을 구현하는 비교적 두꺼운층(112")일 수 있다. 또한, 하부 밀봉층은 소형 전자 포켓과 관련된 영역들 사이에서 연장된 홈(115)을 포함할 수 있다. 이 경우에 있어서의 하부 밀봉층은 홈을 따라 절단된다. 절단 이후에, 하부 밀봉층의 남아 있는 부분은 반도체 칩의 엣지 측면을 따라 테이프를 향하여 그리고 반도체 칩을 에워싸도록 연장되어 보호 패키지의 일부분으로서 동작한다. 이러한 하부 밀봉층은 유전 중합체로부터 형성될 수 있다. 또는, 이 구성에서의 하부 밀봉층은, 예컨대 높은 열 전도성을 갖는 재료와 같은 금속 재료로부터 형성될 수 있으며, 따라서, 밀봉층의 나머지 부분은 금속 "캔"처럼, 즉 양쪽 패키지 및 열 확산기처럼 동작할 것이다.

더 이상의 변형 실시예에서, 하부 밀봉층은 프레임과 함께 형성될 수 있다. 따라서, 하부 덮개층은 다이 접합 단계 동안 원 위치에 반도체 칩을 유지하는 데에 사용될 수 있다. 하부 밀봉층은 이들 마이크로 전자회로 어셈블리가 형성되는 동안 마이크로 전자회로 어셈블리가 완성되기 이전에 마이크로 전자회로 어셈블리의 하부 표면에 부착될 수 있다. 유사하게, 여기서, 마이크로 전자회로 어셈블리가 제조하는 동안 상부 표면으로부터의 접근을 필요로 하지 않으면, 소정의 상부 덮개층 또는 다른 형태의 접합층은 이전 단계의 제조 공정 동안에 개별적인 어셈블리의 상부 표면을 한정하는 테이프 또는 다른 소자에 부착될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 공정에서, 하부 밀봉층(212)(도 9)은 프레임(272)과 일체로 형성된다. 또한, 테이프(286)는 주입 및 봉입에 사용되는 구멍(291)을 제외하고는 실질적으로 구멍이 없다. 따라서, 테이프(286) 자체는 모든 상부 밀봉층을 형성한다. 도 9에 도시된 특정 배열에서, 단자(288)는 테이프를 통해 (도 9에서 아래로 대향하고 있는 표면인) 테이프의 하부 표면으로 연장하는 금속 구조물(도시되지 않음)에 전기적으로 연결되어 있다. 이들 구조물은, 예컨대 땀납 볼(282)과 같은 금속 전도성 부품에 의해 반도체 칩(280) 상의 접합점에 교대로 연결된다. 땀납 볼은, 예컨대 전체가 납-주석 땀납으로 만들어진 덩어리로서의 종래의 땀납 덩어리일 수 있으며, 고체 코어 땀납 볼은 본원 명세서에 참고로 통합되어 개시되고 있는 공동 양도된 국제 공개 번호 제 WO97/40958호에 설명되어 있는 코어 또는 낮은 온도에서 녹는 합금 상의 코팅된 땀납을 포함한다. 상기 반도체 칩은 테이프에 접합되는 반면에, 테이프는 고정물(도시되지 않음)과 결합되어 조립된 하부 밀봉층(212) 및 프레임(272)이 반도체 칩이 장착된 이후에 테이프에 부착되도록 한다.

하부 밀봉층(212)은 반도체 칩(280)의 후면(281) 위로 연장되지만(이 표면들은 테이프로부터 거리를 두고 대향함), 밀봉층은 반도체 칩의 후면으로부터 떨어져 위치된다. 따라서, 봉입액이 주입되면, 봉입액은 후면과 밀봉층의 사이로 흘러 들어간다. 봉입액이 테이프 또는 상부 밀봉층(286), 그리고 프레임(272) 및 하부 밀봉층(212)에 의해 한정된 폐쇄 공간 내로 주입된 이후에, 조립품은 경화부로 이송되어 전술한 방법으로 경화된다. 이 조립품은 하부 밀봉층 내의 홈(213)을 따라 절단에 의하여 절단된다. 하부 밀봉층이 반도체 칩의 후면으로부터 공간을 두고 있는 정렬은 도 9에 도시된 바와 같이 상대적으로 두꺼운 중합체 하부 밀봉층과 함께 사용될 수 있으며, 또는 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이 상대적으로 얇은 하부 밀봉층과 함께 사용될 수 있다. 이 정렬이 사용될 수 있으며, 여기서 반도체 칩의 후면에 놓인 봉입액의 형성을 추가적으로 보호할 수 있는 것이 바람직하다.

도 10에 도시된 바와 같이, 반도체 칩 및 테이프의 지향 방향은 서로 대향하도록 배치되어 각 반도체 칩의 후면(381)은 테이프(386) 면에 연결된다. 각 반도체 칩의 전면 또는 접합 유지 표면(383)은 테이프로 부터 거리를 두고 대향한다. 반도체 칩 상의 접합은, 예컨대, 금속 비아(387)까지 연장된 와이어 접합점(385)과 같은 금속 리드선에 의해 테이프 상의 단자(388)와 연결되어 테이프를 통해 단자(388)까지 교대로 확장된다. 이 배열에서, 테이프(386)는 프레임(372)에 밀봉 연결되어 테이프가 전체 하부 밀봉층을 형성하도록 한다. 전술한 일실시예에서, 하부 밀봉층은 도면에서 아래로 지향하는 것으로 도시되어 있다. 하지만, "상부" 및 "하부"로 지정한 것은 반대 위치와 방향을 지정하기 위한 편의를 위해 사용한 것이다. 일반 중력 프레임에 대한 특정 지향 방향의 기준이 필수적인 것은 아니다. 따라서, 일반적으로 기준 중력 프레임에서의 하부 밀봉층은 하부라기 보다는 상면 또는 측면에 대향하는 위치일 수 있다. 이 상부 밀봉층은 반도체 칩의 전면(383)에 걸쳐 연장되지만, 반도체 칩의 전면으로부터 거리를 두고 있다. 봉입 공정 동안 봉입액이 구멍(391)에 주입되어 반도체 칩의 전면을 덮어 외이점 접합점(385)을 에워싼다.

도 10에 도시된 특정 반도체 칩은 반도체 칩의 전면에서 광학 활성 소자(393)를 구비한다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, "광학 활성 소자"라는 용어는, 예컨대 빛 또는 광 발산 소자에 응답하여 전기 신호를 만들어 내는 데에 사용되는 광 검출기, 예컨대, 전기 신호에 응답하여 빛을 발산하는 데에 사용되는 LED 또는 레이저와 같은 빛과 전기 신호 간에 상호 전환이 가능한 일부분의 반도체 칩을 말한다. 반도체 칩의 광학 활성 소자는 특정 대역의 파장 내에서 빛을 검출하고 발산하도록 배열된다. 상부 밀봉층(302)은 해당 대역의 파장 내에서 빛을 전송하도록 배열된다. 예컨대, 반도체 칩의 광학 활성 소자가

가시 파장 대역에서 동작하도록 배열되는 경우, 상부 밀봉층은 가시 광선을 투과시키는 투명한 또는 반투명의 중합체일 수 있다. 도시된 특정 상부 밀봉층은 광학 활성 소자의 대역에서 빛을 통과시키며, 상부 밀봉층에 일체로 형성된 렌즈의 형태로 된 굴절 소자(303)를 포함한다. 상부 밀봉층은 굴절 소자 또는 렌즈가 반도체 칩의 광학 활성 소자에 정렬되도록 프레임 상에 장착된다. 이 일부분의 조립품은 전술한 동일한 방법으로 봉입, 경화 및 절단에 의해 처리될 수 있다. 그러나, 여기에 사용된 봉입 공정은 전술한 파장의 대역에서 빛을 전송하는 데에 사용되어야만 한다. 렌즈 또는 굴절 소자는 조립품이 절단되어 다른 반도체 칩으로부터 따로 분리된 이후에 반도체 칩에 남게 된다.

도 11에 도시된 바와 같이, 상부 밀봉층(402)은 금속 또는 다른 열전도층일 수 있다. 또한, 하부 밀봉층은 본 명세서를 참조하여 다음과 같이 구현되고 있음을 개시하고 있는 국제 공개 번호 제WO 97/39482에 기술된 형태를 갖는 희생층일 수 있다. 단자(488)는 층의 대향 표면의 상부 또는 내부, 즉 프레임의 개구부 안으로 대향하는 층의 표면 상에 형성된다. 이들 단자는 탄성 리드선을 사용하여 와이어 접합 또는 다른 공정에 의하여 반도체 칩에 접합된다. 전술한 국제 공개 번호 제WO 97/39482에 기술된 바와 같이, 봉입 및 경화 이후에, 하부 밀봉층은 제거되어, 도 12에 도시된 바와 같이 결과로 나온 패키징된 반도체 칩 유닛의 표면에 노출된 단자(488)를 남기게 된다. 또한, 반도체 칩(400)의 표면은 도 11 및 도 12의 특정 배열에 노출된다. 밀봉층의 내부 대향측 상에 단자를 제공하는 이 공정은 다른 방향에 있는 반도체 칩과 함께 사용될 수 있으며, 상부 또는 하부 밀봉층 상에 단자를 제공하도록 사용될 수 있다.

도 13의 실시예에서, 이 프레임은 움푹 들어간 영역 내의 프레임 전체를 통하여 연장된 일련의 포켓을 구비하는 중앙이 움푹 들어간 영역을 갖는 제1 중합체부(500)를 포함한다. 한 쌍의 채널(506)은 움푹 들어간 영역(502)의 측면을 따라 연장된다. 일련의 흐름 제어기 또는 조절 어셈블리(508)는 채널 간에 연통하는 돌출(510)들 간에 갭이 생기도록 움푹 들어간 영역(502)의 표면으로 부터 돌출된다. 구멍(512)은 각 채널의 양 끝단에서 프레임에 걸쳐 연장된다. 또한, 정렬 구멍(514, 516)은 프레임 소자에 걸쳐 연장된다. 금속 밀봉층(518)은 프레임 소자(500)의 후면, 즉, 움푹 들어간 영역(502)의 반대편에 있는 프레임 소자의 표면 상에 제공된다. 도 14에 가장 양호하게 도시된 바와 같이, 금속 밀봉층은 모든 개구부(504)를 덮어 이를 폐쇄시킨다. 그러나, 금속 밀봉층은 구멍(512) 또는 정렬 구멍(514, 516)을 폐쇄시키지는 않는다. 부가 프레임 소자(520)(도 16)는 테이프와 함께 조립되어 테이프가 부가 프레임 소자와 밀봉 결합하도록 한다. 전술한 다공층들과 유사한 다공층(525)은 반도체 칩과 테이프 사이에 제공된다. 전술한 방법에서, 반도체 칩(524)은 테이프(522)에 장착되어 테이프(도시되지 않음) 상의 단자와 전기적으로 연결된다. 프레임 소자들은 다른 프레임과 서로 조립되어 반도체 칩이 프레임 소자(500)의 개구부(504) 내에 남아 있게 된다. 반도체 칩의 후면은 열 전도 다이 접합 접착제에 의해 열 전도층에 접합된다. 프레임 소자는 서로 간에 밀봉 접합된다. 따라서, 금속 밀봉층(518) 및 테이프 또는 밀봉층(522)은 반도체 칩(524)을 에워싸는 폐쇄된 공간을 형성한다. 프레임 소자들은 고정 소자(526, 528)들 사이에 결합된다. 프레임 소자가 서로 간에 접합되는 반면에, 폐쇄된 공간(530)은 비워진 이후에 구멍(512)을 통하여 봉입액을 주입하여 채워진다. 도 18에 가장 양호하게 도시된 바와 같이, 봉입액은 채널(506)을 따라 다수의 마이크로 전자회로 어셈블리를 에워싸고 있는 영역 내를 통과한다. 봉입액은 조절 어셈블리를 따라 이동되고 제어된다. 봉입액은 다수의 마이크로 전자회로 어셈블리의 다공층 내부로 스며든다. 봉입 및 경화이 끝난 후에, 마이크로 전자회로 어셈블리는 라인(532)을 따라 절단에 의하여 절단되어 다수의 개별적인 유닛을 양산한다. 각 유닛은 일부분의 금속층(518)과 결합하여 반도체 칩(524)을 만들어 내며, 반도체 칩을 에워싸는 링으로서의 일부분의 프레임 소자(500)를 만들어 낸다. 또 다른 변형 실시예에서, 봉입액을 주입하는 것은 몇몇 구멍(512)을 사용하여 수행될 수 있는 반면에, 다른 구멍(512)들은 주입하는 동안에 진공 시스템에 연결된 채로 남아 있을 수 있다. 진공 시스템에 연결된 채로 남아 있는 구멍에게 다공 플럭 또는 대기 중을 통과할 수 있지만, 봉입액을 흐름을 막을 수 있는 다른 구조물을 제공한다.

전술한 일실시예에서, 이 프레임은 일회용이며, 봉입 및 경화 이후에 각각의 유닛을 절단하는 동안 조각으로 절단된다. 이는 프레임을 청소할 필요를 없앴다는 점에서 높은 장점을 갖는다. 또한, 프레임의 부품은 완료된 전자회로 어셈블리 내에 포함될 수 있다. 그러나, 또 다른 변형 실시예에서, 이 프레임은, 예컨대 금속과 같은 내구성의 재사용 가능한 재료로부터 형성될 수 있다. 이 프레임이 사용 후에 청소될 것이지만, 봉입 고정물 자체는 여전히 봉입 오염으로부터 보호될 것이다. 이 방법에서, 청소하기 쉬운 상대적으로 단순한 형태를 갖도록 형성될 수 있다. 또한, 프레임이 높은 온도에 견딜 수 있는 재료로 제조되는 경우, 프레임은 접착 봉입액을 재료 변형시키기에 충분한 고온에서 구움으로써 청소될 수 있다.

이전 공정에서, 봉입액은 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리에 유입되어 일부분의 탄성층을 형성한다. 그러나, 본 발명에서는 봉입 이전에 각각 밀봉된 마이크로 전자회로 어셈블리를 사용하여 봉입액이 각 마이크로 전자회로 어셈블리 상의 외부 코팅 또는 덮개를 형성하도록 하되, 소형 전자 장치 내부로는 유입되지 않도록 한다. 전술한 특징의 다른 변형 실시예 및 다른 조합이 특허청구범위에 의해 한정되는 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한도에서 사용될 수 있지만, 전술한 바람직한 실시예의 설명이 특허청구된 본 발명에 의해 제한되기 보다는 도면에 의해 선택되는 것이 바람직하다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 반도체 칩 어셈블리의 제조에 사용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향 배치된 상부 및 하부 표면을 갖는 복수의 마이크로 전자회로 어셈블리를 봉입 하는 방법에 있어서,

(a) 상부 및 하부 표면을 갖는 프레임 내의 개구부에 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 제공하고, 상기 프레임의 상기 개구부에 걸쳐 연장된 프레임에 밀봉 연결되어 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 에워싼 폐쇄 공간을 한정하는 상부 및 하부 밀봉층을 제공하는 단계와;

(b) 상부 및 하부 고정 소자들 사이에 상기 프레임, 밀봉층 및 마이크로 전자회로 어셈블리를 결합하는 단계와;

(c) 상기 프레임, 밀봉층 및 마이크로 전자회로 어셈블리가 상부 및 하부 고정 부품 사이에서 결합되는 동안 밀봉층들 사이 및 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 주변에 액체 봉입액을 주입하는 단계- 상기 밀봉층 및 프레임은 액체 봉입액을 포함함 -와;

(d) 상기 액체 봉입액을 경화시키는 단계를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 프레임으로부터 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 제거하는 단계를 더 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 프레임은 상기 프레임으로부터 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 제거시에 파괴되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기한 단계들을 반복하는 단계를 더 포함하고, 매 반복 시에 새로운 프레임 및 마이크로 전자회로 어셈블리를 사용하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 프레임, 밀봉층 및 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 상기 경화 단계 이전에 상기 고정 소자로부터 제거하는 단계를 더 포함하고, 상기 경화 단계 동안 상기 밀봉층 및 프레임은 상기 봉입액을 한정하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 경화 단계는 고온에서 수행되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 프레임은 중합 재료, 섬유질 재료 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료로부터 형성되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 봉입액을 주입하는 단계 이전에 상기 밀봉층 사이 및 상기 마이크로 전자회로 어셈블리 주위의 공간을 비우는 단계를 더 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 주입 단계는 속이 빈 봉침이 상기 상기 밀봉층 사이의 상기 폐쇄 공간으로 전달되도록 상기 밀봉층들 중 어느 하나의 밀봉층의 구멍을 통해 상기 속이 빈 봉침을 진입시켜 상기 봉입액이 상기 속이 빈 봉침을 통하여 상기 폐쇄 공간 내부로 유입되도록 하는 단계를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 비우는 단계는 상기 구멍을 진공시킴으로써 수행되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 구멍을 진공시키는 것은 상기 속이 빈 봉침이 상기 구멍 안에 없는 동안에 상기 구멍과 연통하는 상기 고정 소자들 중의 하나의 고정 소자 내의 통로를 진공시킴으로써 수행되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 밀봉층 및 상기 고정 소자들 중의 하나의 고정 소자 사이의 상기 구멍을 에워싸는 탄성 개스킷을 압착함으로써 상기 구멍을 갖는 밀봉층에 상기 고정 소자들 중의 상기 하나의 고정 소자를 밀봉하는 단계를 더 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 프레임은 상기 구멍에 인접한 상기 구멍을 갖는 밀봉층을 지지하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 봉침을 진입시키는 단계는 상기 고정 소자들 중의 상기 하나의 고정 소자 안에 있는 상기 통로에 상기 봉침을 진입시킴으로써 수행되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 밀봉층은 상기 봉입액이 상기 속이 빈 봉침을 통하여 상기 폐쇄 공간 내부로 유입되는 동안 상기 속이 빈 봉침을 상기 구멍에 밀봉 결합 하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 16.

제1항에 있어서, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리는 다공 영역을 가지며, 상기 봉입액은 상기 주입 단계 동안 상기 다공 영역으로 침투하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 17.

제1항에 있어서, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리, 프레임 및 밀봉층을 제공하는 단계는 복수의 반도체 칩 어셈블리를 제공하기 위하여 복수의 반도체 칩을 하나의 테이프에 접착하여 상기 반도체 칩을 상기 테이프의 표면에 노출된 단자에 전기적으로 연결하는 단계를 포함하되, 각각의 반도체 칩 어셈블리는 하나 이상의 반도체 칩 및 이와 관련된 테이프 영역을 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리, 프레임 및 밀봉층을 제공하는 단계는 상기 테이프와는 별개인 덮개층을 제공하고, 상기 덮개층을 상기 테이프의 상기 표면 상에 적층하여 상기 테이프와 상기 덮개층이 함께 하나의 밀봉층을 형성하도록 하는 단계를 더 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 19.

제17항에 있어서, 상기 하나의 밀봉층은 상기 테이프를 포함하며, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리, 프레임 및 밀봉층을 제공하는 단계는 상기 테이프를 상기 프레임에 밀봉하는 단계를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 20.

제17항에 있어서, 반도체 칩을 상기 테이프에 접착하는 단계는 접합점을 갖는 상기 반도체 칩의 전면이 상기 테이프를 향하도록 하며, 상기 테이프는 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 상부 표면을 형성하도록 수행되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리, 프레임 및 밀봉층을 제공하는 단계는 상기 하부 밀봉층을 상기 반도체 칩의 후면에 적층하는 단계를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 22.

제20항에 있어서, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리, 프레임 및 밀봉층을 제공하는 단계는 상기 봉입액을 주입하는 단계 동안 상기 봉입액이 상기 후면을 덮게하기 위하여 상기 반도체 칩의 후면으로부터 공간을 두고 상기 하부 밀봉층을 적층하는 단계를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 23.

제17항에 있어서, 반도체 칩을 상기 테이프에 부착하는 단계는 접합점을 갖는 상기 반도체 칩의 전면이 상기 마이크로 전자회로 어셈블리의 하부 표면을 형성하는 상기 테이프로부터 멀리 향하도록, 그리고 상기 반도체 칩의 후면이 테이프를 향하도록 부착되고, 상기 상부 밀봉층은 상기 반도체 칩의 전면 위에 놓이는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 상부 밀봉층은 상기 반도체 칩의 상기 전면 위에 공간을 두고 배치되어 상기 봉입액이 상기 봉입액을 주입하는 단계 동안 상기 반도체 칩의 상기 전면과 상기 상부 밀봉층 사이로 유입하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 25.

제23항에 있어서, 상기 반도체 칩은 소정의 대역의 파장에서 빛과 상호 작용하도록 구성된 광학 활성 소자를 포함하고, 상기 상부 밀봉층은 상기 대역의 파장에서 빛을 투과시키며, 상기 방법은 상기 상부 밀봉층의 일부분이 상기 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리와 함께 남아 있도록 상기 프레임으로부터 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 제거하는 단계를 더 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 상부 밀봉층은 상기 대역의 파장에서 빛을 굴절시키도록 구성된 굴절 소자를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 27.

제23항에 있어서, 상기 상부 밀봉층은 열 전도성 층이며, 상기 방법은 상기 상부 밀봉층의 일부분이 상기 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리와 함께 남아 있도록 상기 프레임으로부터 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 제거하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 28.

제17항에 있어서, 상기 반도체 칩을 접촉시켜 상기 반도체 칩을 전기적으로 연결하는 단계는 상기 테이프가 상기 프레임에 장착되는 동안 수행되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 29.

제28항에 있어서, 상기 반도체 칩과 상기 테이프 사이에 다공 구조물을 제공하는 단계를 더 포함하고, 상기 봉입액은 상기 주입 단계 동안 상기 다공 구조물을 채우는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 30.

제29항에 있어서, 상기 다공 구조물을 제공하는 단계는 상기 테이프가 상기 프레임에 장착되는 상기 테이프에 부착하는 단계를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 31.

제28항에 있어서, 상기 테이프에는 개구부가 있으며, 상기 반도체 칩을 상기 단자에 전기적으로 연결하는 단계는 상기 개구부를 통해 동작을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 상부 밀봉층은 상기 개구부를 밀봉시키는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 32.

제1항에 있어서, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리, 프레임 및 밀봉층을 제공하는 단계는 복수의 반도체 칩을 배부에 형성된 복수 개의 수직 연장 벽을 갖는 하부 밀봉층에 접착하고 상기 반도체 칩이 안에 남아 있도록 포켓을 한정하여 하는 단계를 포함하고, 상기 벽은 상기 벽이 상기 반도체 칩을 보호하는 패키지로서 역할을 하도록 이 처리의 종료 후에 적어도 부분적으로 각각의 반도체 칩을 에워싸는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 33.

제1항에 있어서, 상부 및 하부 고정 소자 사이에 상기 프레임, 밀봉층 및 마이크로 전자회로 어셈블리를 결합하는 단계는 상기 상부 고정 소자와 상기 프레임 위에 놓인 상기 상부 밀봉층의 일부분 사이의 탄성 상부 개스킷을 압착하는 단계와; 상기 하부 고정 소자와 상기 프레임 위에 놓인 상기 하부 밀봉층의 일부분 사이의 탄성 하부 개스킷을 압착하는 단계를 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 34.

제1항에 있어서, 상기 마이크로 전자회로 어셈블리 및 상기 마이크로 전자회로 어셈블리 위에 놓인 상기 프레임의 개구부 내의 밀봉층의 영역들이 부유판과 상기 소자들 중의 다른 하나의 소자 사이에서 압착되도록 상기 소자들 중의 상기 다른 하나의 소자를 향해서 상기 부유판을 조이는 단계를 더 포함하는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 소자들 중의 상기 다른 하나의 소자를 향해서 상기 부유판을 조이는 단계는 상기 봉입액을 주입하는 단계 동안 수행되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 36.

제1항에 있어서, 상기 하나의 밀봉층은 금속 재료로부터 형성되며, 상기 금속 밀봉층의 일부분은 이 일부분이 마이크로 전자회로 어셈블리의 완성을 위한 열 전도 소자로서 작동하도록 상기 처리의 종료 이후에 상기 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리에 접착된 채로 유지되는 것인 마이크로 전자회로 어셈블리 봉입 방법.

청구항 37.

복수의 반도체 칩 어셈블리를 제조하는 방법에 있어서,

(a) 복수의 반도체 칩 어셈블리를 제공하도록 복수의 반도체 칩을 하나의 테이프의 하부 표면에 접착하여 상기 테이프가 프레임 상에 유지되는 동안 상기 반도체 칩을 상기 테이프의 상부 표면에 노출된 단자에 전기적으로 연결하는 단계- 각각의 반도체 칩 어셈블리는 상기 복수의 반도체 칩 중 하나 이상의 반도체 칩과 이의 관련 테이프 영역을 포함하며, 상기 반도체 칩은 상기 프레임에 의해 폐쇄된 개구부 내에 배치되어 있음 -와;

(b) 상부 밀봉층을 상기 상부 테이프의 상부 표면 및 상기 프레임의 상부 표면 상에 부착하는 단계와;

(c) 하부 밀봉층을 상기 테이프로부터 멀리 있는 상기 반도체 칩의 하부 표면 및 상기 프레임의 하부 표면 상에 부착하는 단계와;

(d) 액체 봉입액이 상기 반도체 칩 및 상기 테이프와 접촉하도록 상기 액체 봉입액을 주입하는 단계와;

(e) 상기 봉입액을 경화- 이러한 경화 처리 동안에 상기 프레임과 상기 밀봉층은 상기 봉입액을 제한함 -시키고, 상기 봉입액이 상기 반도체 칩의 상부 표면 및 상기 테이프의 하부 표면과 접촉하지 않도록 방지하는 단계를 포함하는 것인 반도체 칩 어셈블리 제조 방법.

청구항 38.

제37항에 있어서, 상기 주입 단계 이전에 상기 반도체 칩 주위에서 상기 밀봉층들 사이에 있는 공간을 비우는 단계를 더 포함하는 것인 반도체 칩 어셈블리 제조 방법.

청구항 39.

봉입 프레임으로서,

상기 봉입 프레임은 상부 및 하부 표면을 갖는 구조물 및, 상기 구조물을 통해 상기 상부 표면으로부터 하부 표면으로 연장하는 개구부를 포함하고, 상기 구조물은 상기 상부 표면으로부터 상기 구조물 안으로 연장하는 봉침 정렬 구멍 및, 이 봉침 정렬 구멍과 상기 개구부의 사이에 연장하는 게이트 채널을 더 형성하는 것인 봉입 프레임.

청구항 40.

제39항에 있어서, 상기 게이트 채널은 상기 상부 표면으로 개방되어 있는 것인 봉입 프레임.

청구항 41.

제39항에 있어서, 상기 구조물은 중합체 재료, 섬유 재료 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료로 형성되는 것인 봉입 프레임.

청구항 42.

제41항에 있어서, 상기 구조물은 종이 및 패놀로 이루어진 그룹으로부터 선택된 재료로 형성되는 것인 봉입 프레임.

청구항 43.

(a) 상부 소자면(top element face), 이 상부 소자면으로 개방되어 있는 통로 및, 이 통로와 연통하는 진공 연결부를 구비하는 상부 구조물 소자와;

- (b) 상기 통로 안에 활주가능하게 장착되는 말단부를 구비하여, 이 말단부가 상기 통로 안에 있는 후퇴 위치와, 이 말단부가 상기 상부 소자면을 벗어나 돌출하는 전진 위치 사이를 이동하는 속이 빈 봉침과;
- (c) 상기 속이 빈 봉침에 연결된 봉입액 분포기(encapsulant dispenser)와;
- (d) 상기 상부 소자면을 향하는 하부 소자면을 갖는 하부 고정 소자와;
- (e) 상기 고정와 결합 가능하고, 상기 고정 소자가 다른 하나의 고정 소자를 향해서 조이도록 구성되는 클램프를 포함하는 것인 봉입 고정물.

청구항 44.

제43항에 있어서, 상기 상부 고정 소자에 장착되며 상기 상부 소자면에서 상기 통로를 에워싸는 말단 O-링을 더 포함하는 것인 봉입 고정물.

청구항 45.

제43항에 있어서, 상기 상부 고정 소자에 장착되며 상기 상부 소자면으로부터 멀리 떨어진 상기 통로를 에워싸는 인접 O-링을 더 포함하고, 상기 진공 연결부는 상기 O-링들 사이에 있는 상기 통로와 연통하는 것인 봉입 고정물.

청구항 46.

제43항에 있어서, 상기 말단 O-링은 상기 말단 O-링이 상기 소자들 사이에 결합된 프레임 어셈블리와 밀봉층을 밀봉 결합하도록 상기 상부 소자면에서 돌출하는 것인 봉입 고정물.

청구항 47.

제43항에 있어서, 상기 고정 소자는 상기 면에 평행한 수평 방향으로 서로에 대하여 상기 고정 소자를 배치하기 위한 상호 접합 가능한 형태를 갖는 것인 봉입 고정물.

청구항 48.

제47항에 있어서, 상기 고정 소자들 중 적어도 하나의 고정 소자는 프레임이 상기 고정 소자들 사이에 결합되어 있는 경우 상기 프레임이 상기 수평 방향으로 배치되도록 상기 프레임을 결합하기 위한 상기 소자면으로부터 돌출된 배치 소자를 구비하는 것인 봉입 고정물.

청구항 49.

- (a) 상부 소자면을 갖는 상부 고정 소자와;
- (b) 중앙 영역과 이 중앙 영역을 에워싸는 주변 영역을 갖는 하부 고정 소자로서, 상기 주변 영역은 상기 상부 소자면을 향하는 하부 소자면을 구비하며, 상기 하부 고정 소자는 상기 중앙 영역에서 상기 하부 소자면으로 개방되어 있는 리세스를 형성하는 것인 하부 고정 소자와;
- (c) 상기 하부 고정 소자에 대하여 상하 이동하기 위해서 상기 하부 고정 소자의 상기 리세스에 장착된 부유판과;

(d) 상기 고정 소자와 결합 가능한 클램프로서, 상기 클램프는 상기 고정 소자를 다른 하나의 고정 소자에 대해서 조이도록 구성되며, 상기 고정 소자는 상기 하부판과 중앙 영역과 함께 그리고 상기 부유판과 함께 정렬된 개구부 내에 있는 프레임 탑재 마이크로 전자회로 어셈블리와 함께 결합 가능한 것인 클램프와;

(e) 상기 개구부 내에 있는 마이크로 전자회로 어셈블리에 결합하고 상기 마이크로 전자회로 어셈블리를 상기 상부판과 결합하도록 상방향으로 조이도록 상기 부유판을 상기 상부 고정 소자를 향해서 상방향으로 바이어싱하는 수단을 포함하는 것인 봉입 고정물.

청구항 50.

제49항에 있어서, 상기 바이어싱 수단은 상기 리세스와 연통하는 유압 연결부를 포함하는 것인 봉입 고정물.

청구항 51.

제50항에 있어서, 봉입액 분포기를 더 포함하는 것인 봉입 고정물.

청구항 52.

(a) 상부 표면, 하부 표면 및 이들 표면들 사이에서 연장하는 개구부를 각각 구비하는 복수의 프레임과;

(b) 상부 및 하부 고정 소자와, 이들 고정 소자를 서로를 향해서 조이도록 구성된 클램프와, 봉입 분배기를 포함하는 고정물로서, 상기 상부 및 하부 고정 소자는 이들 사이에 상기 프레임을 하나 다음에 하나가 오는 식으로 결합되도록 구성되며, 상기 봉입 분배기는 상기 고정 소자들 사이에 프레임이 결합되어 있는 동안에 각 프레임의 개구부 안에 봉입액을 주입하도록 구성되는 것인 고정물을 포함하는 것인 봉입 시스템.

청구항 53.

제52항에 있어서, 상기 봉입액을 주입한 이후에 프레임들을 유지하기 위해서 상기 고정물로부터 따로 떨어진 경화 스테이션을 더 포함하는 것인 봉입 시스템.

청구항 54.

제52항에 있어서, 상기 고정물은 상기 고정 소자들 사이에 결합된 각 프레임이 봉입액으로 채워지기 전에, 상기 각 고정 소자의 개구부를 진공화시키기 위한 진공 시스템을 포함하는 것인 봉입 시스템.

청구항 55.

(a) 상부 및 하부 표면, 그리고 이들 표면 사에서 연장하는 개구부를 갖는 프레임과;

(b) 상기 프레임에 밀봉식으로 연결된 상부 및 하부 밀봉층으로서, 이들 상부 및 하부 밀봉층과 상기 프레임은 함께 폐쇄 영역을 한정하는 것인 상부 및 하부 밀봉층과;

(c) 상기 폐쇄 영역 안에 배치된 복수의 마이크로 전자회로 어셈블리를 포함하는 것인 제품.

청구항 56.

제55항에 있어서, 상기 밀봉층들 중 하나의 밀봉층은 하나의 테이프를 포함하며, 상기 각각의 마이크로 전자회로 어셈블리는 상기 테이프 중 소정의 영역을 포함하는 것인 제품.

청구항 57.

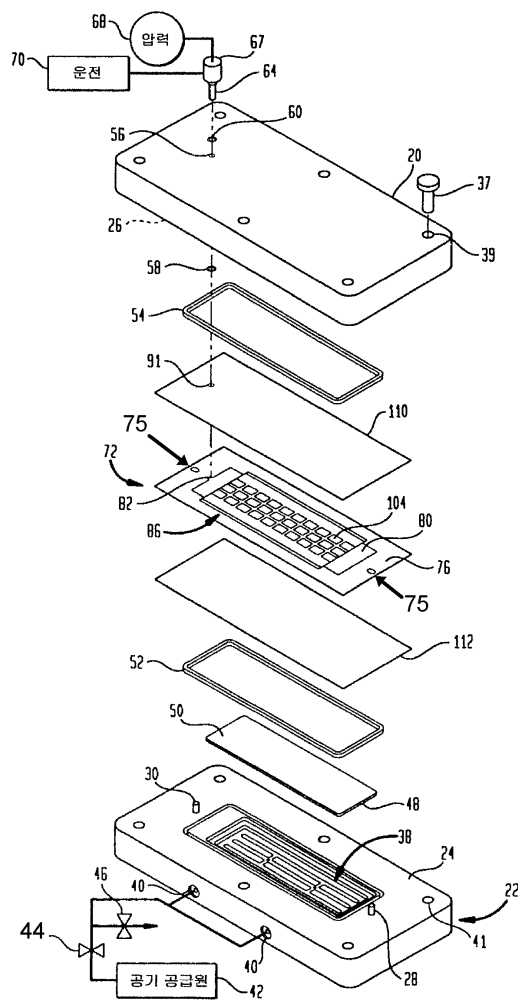
제55항에 있어서, 상기 프레임은 중합체 재료, 섬유 재료 및 이들의 조합의 그룹으로부터 선택된 재료로 형성되는 것인 제품.

청구항 58.

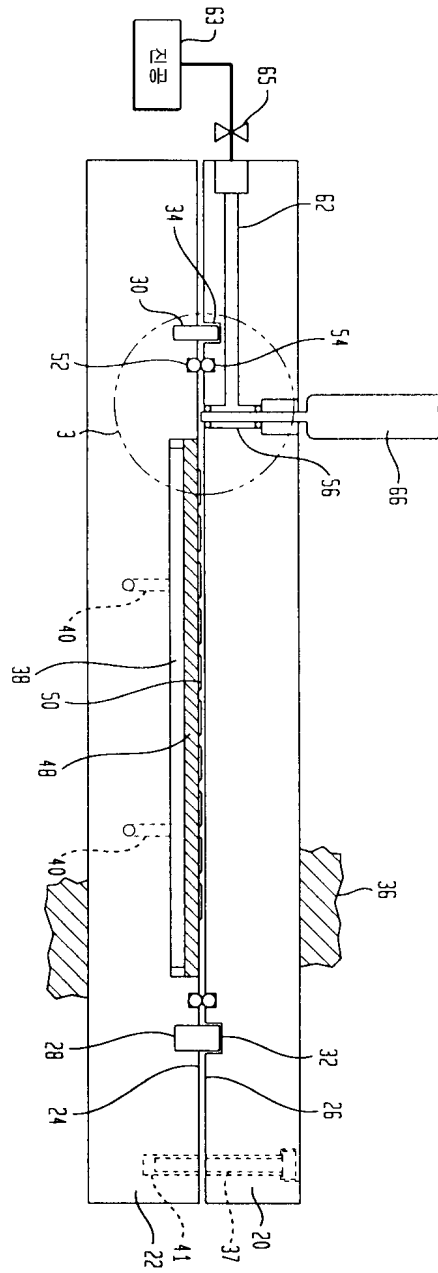
제55항에 있어서, 경화되지 않은 봉입액을 더 포함하고, 상기 밀봉층과 상기 프레임은 함께 상기 봉입액을 함께 가두는 것인 제품.

도면

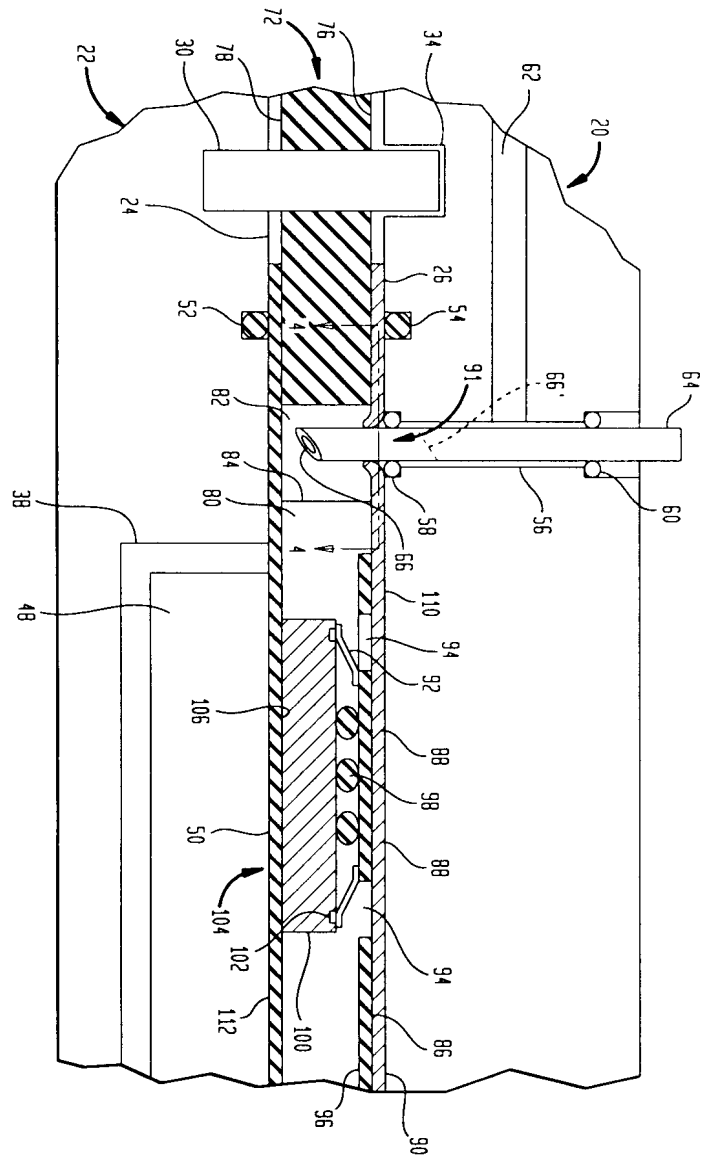
도면1



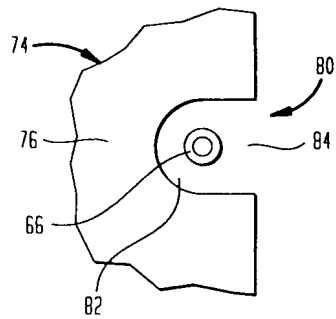
도면2



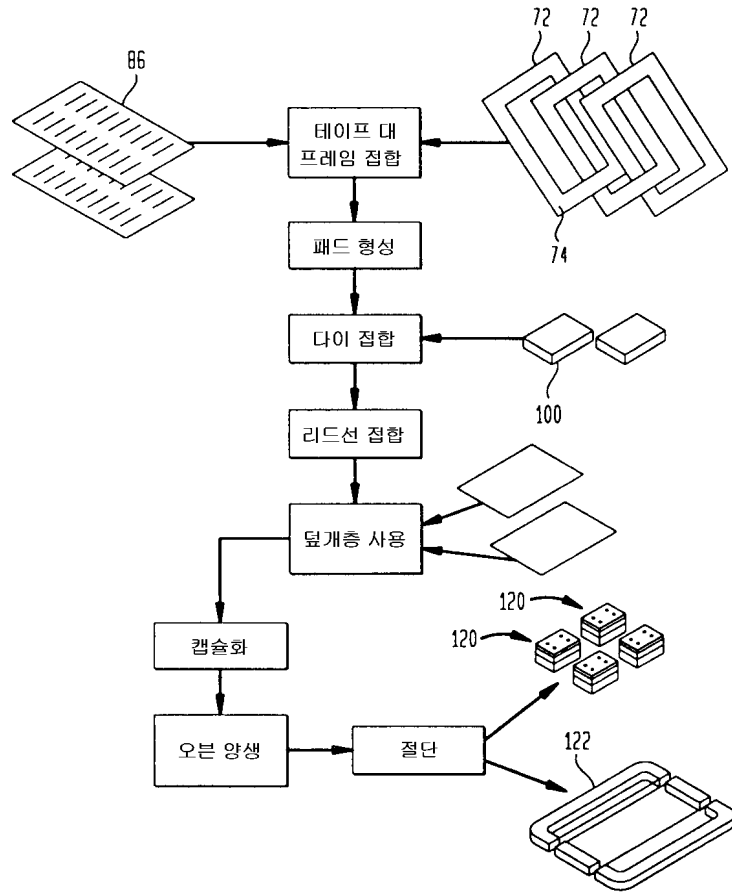
도면3



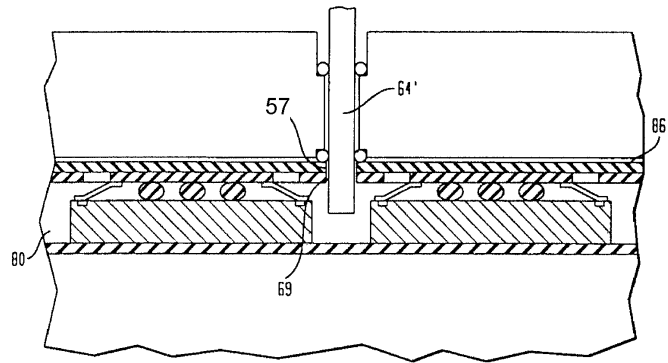
도면4



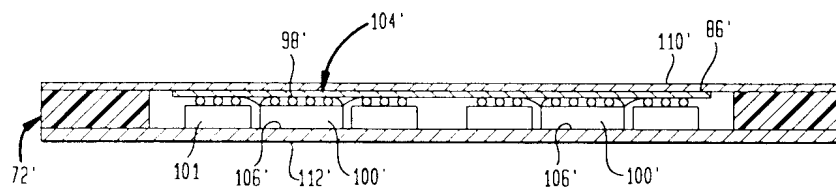
도면5



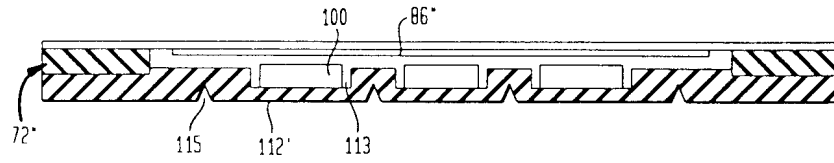
도면6



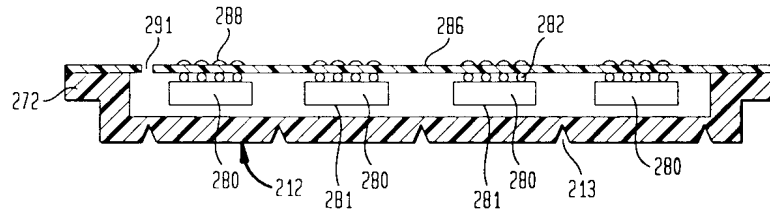
도면7



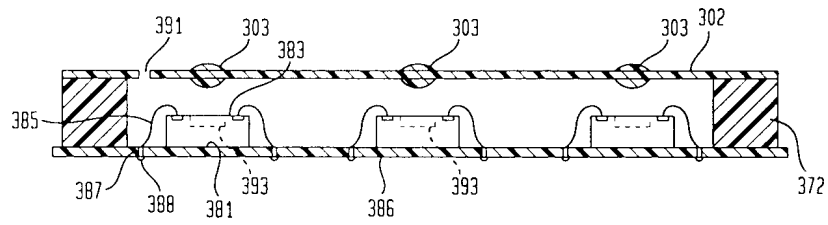
도면8



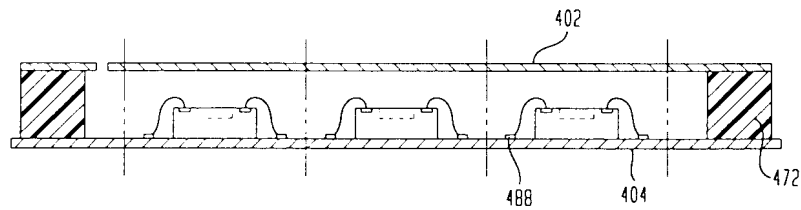
도면9



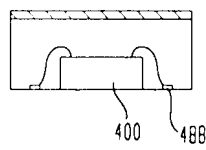
도면10



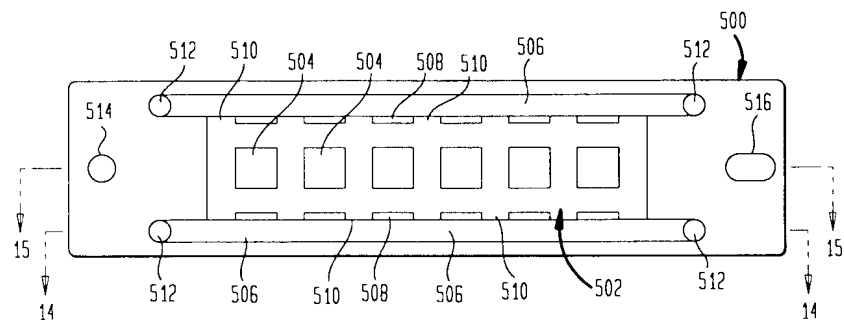
도면11



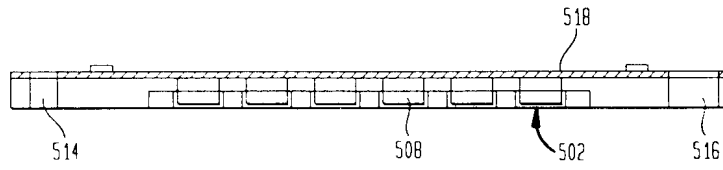
도면12



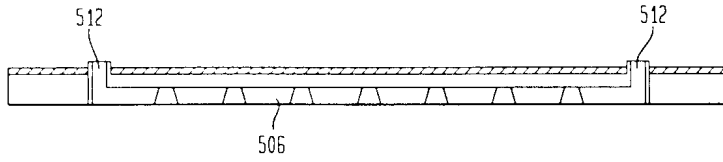
도면13



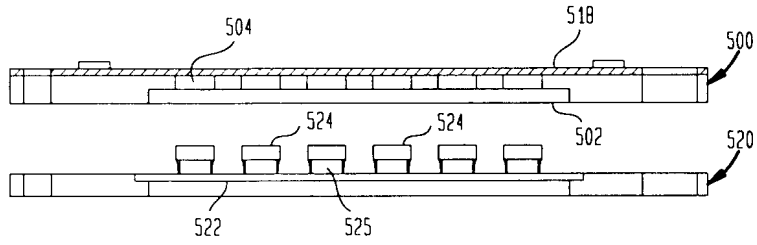
도면14



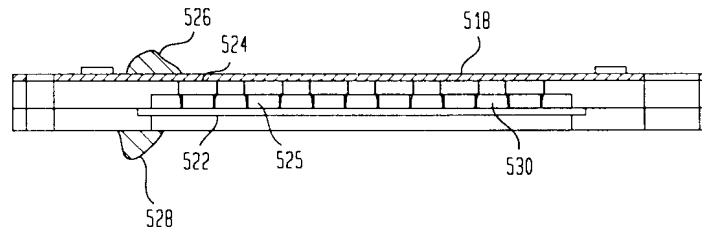
도면15



도면16



도면17



도면18

